

**Printing machine, especially a sheet-printing machine has coupling point assigned one each to two gearwheels of the wheel train rotating in same sense and elastic coupling rod provided**

Veröffentlichungsnr. (Sek.) DE10146924  
Veröffentlichungsdatum : 2002-05-02  
Erfinder : HELMSTAEDTER KARL-HEINZ (DE); MERZ MICHAEL (DE)  
Anmelder : HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG (DE)  
Veröffentlichungsnummer : ☐ DE10146924  
Aktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20011046924 20010924  
Prioritätsaktenzeichen:  
(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE20011046924 20010924; DE20001052474 20001023  
Klassifikationssymbol (IPC) : B41F13/012  
Klassifikationssymbol (EC) : B41F13/012  
Korrespondierende Patentschriften

#### Bibliographische Daten

The printing machine has several processing stations comprising cylinders and drums plus a wheel train of gearwheels meshing together, driving the cylinders and drums. A coupling point is assigned one each to two gearwheels (4) of the wheel train rotating in the same sense and an elastic coupling rod (31) is provided linked to the coupling points which transmits a periodically changing torque from one of the two gearwheels to the other. There is a position of the coupling points of equal phase and radius relative to the two gearwheels and a position of the coupling points of displaced phase and equal radius relative to the two gearwheels.

Daten aus der esp@cenet Datenbank - - I2

DE 10 146 924 A1  
2002-05-02  
HELMSTAEDTER KARL-HEINZ  
MERZ MICHAEL  
HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG

DOCKET NO: A-3842

SERIAL NO: \_\_\_\_\_

APPLICANT: E. Klem et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑩ **DE 101 46 924 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 41 F 13/012**

②① Aktenzeichen: 101 46 924.1  
②② Anmeldetag: 24. 9. 2001  
②③ Offenlegungstag: 2. 5. 2002

DE 101 46 924 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:  
100 52 474. 5 23. 10. 2000

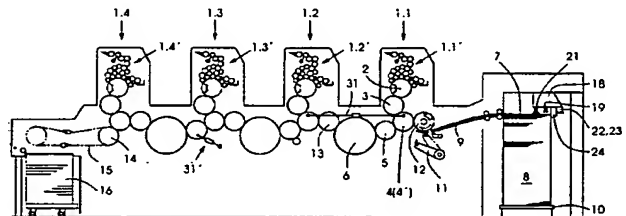
⑦① Anmelder:  
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

⑦② Erfinder:  
Merz, Michael, Dr., 69207 Sandhausen, DE;  
Helmstädter, Karl-Heinz, 69115 Heidelberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Druckmaschine

⑤⑦ Zum Momentenausgleich von wechselnden Störmo-  
menten in einer Druckmaschine sieht die Erfindung bei ei-  
ner Druckmaschine mit wenigstens einer, Zylinder und  
Trommeln umfassenden Verarbeitungsstation und mit ei-  
nem Räderzug aus mehreren die Zylinder und Trommeln  
antreibenden Zahnrädern bei einer ersten Ausgestal-  
tung zwischen zwei gleichsinnig drehenden Zahnrädern eine  
elastische Koppel (31) und bei einer zweiten Ausgestal-  
tung eine elastische Kurbel (31') an einem Zahnrad derart  
vor, dass dem bzw. den Zahnrädern ein dem Antriebsmo-  
ment der Druckmaschine überlagertes zusätzliches verän-  
derbares Drehmoment eingeprägt wird.



DE 101 46 924 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine, insbesondere eine Bogendruckmaschine, mit mehreren, insbesondere Zylinder und Trommeln umfassenden Verarbeitungsstationen und mit einem Räderzug aus miteinander kämmenden und betriebsmäßig die Zylinder und Trommeln antreibenden Zahnradern, sowie eine Druckmaschine, insbesondere eine Bogendruckmaschine, mit wenigstens einer, Zylinder und Trommeln umfassenden Verarbeitungsstation und einem Räderzug aus miteinander kämmenden und betriebsmäßig die Zylinder und Trommeln antreibenden Zahnradern.

[0002] In einer Verarbeitungsstation einer Druckmaschine, insbesondere einer Bogendruckmaschine, ergeben sich wechselnde Störmomente im Räderzug, die insbesondere durch hiervon angetriebene Kurventriebe, wie z. B. zum Antrieb eines Schwinggreifers zur Übergabe eines ruhenden Bogens an einen ersten Zylinder verursacht werden. Diese wechselnden Störmomente können zu Schwingungen und Zahnflankenwechseln führen, was zu mechanischem Verschleiß und vor allem zu drucktechnischen Problemen, nämlich einer Verschlechterung der Druckqualität, insbesondere zu einem "Dublieren" führen kann.

[0003] Zur Vermeidung der genannten Probleme sieht die DE 23 47 568 A1 beim Schwinggreiferantrieb eines Druckwerks vor, dass an einer Schwinggreiferwelle eine hydraulische Stellvorrichtung angelenkt wird, die durch einen Regelkreis von der Maschine gesteuert wird, wodurch ein Momentenausgleich am Schwinggreifer erzielt werden soll. Dies ist aufwendig, nicht nur in steuerungstechnischer, sondern auch in mechanischer Hinsicht, wenn bei Geschwindigkeitswechseln veränderliche Soll-Ist-Wert-Vorgaben durch Fliehkraftregler erfolgen sollen.

[0004] Die DE 41 01 823 C2 sieht zur Erreichung einer angepassten sicheren Flankenanlage bei einem Räderzug vor, dass der Räderzug ein gesondert im Gestell gelagertes Verspannzahnrad zwischen zwei gleichsinnig drehenden Zahnradern aufweist, dessen Lage kraftschlüssig verschiebbar ist.

[0005] Weiterhin wurde gemäß der EP 613 775 B1 eine an zwei miteinander kämmenden Rädern eines Räderzuges angreifende Vorrichtung vorgeschlagen, bei der ein erstes Zahnrad mit dem antreibenden Rad des Räderzuges, ein zweites Zahnrad mit dem angetriebenen Rad des Räderzuges kämmt und koaxial zu dem ersten Zahnrad ein mit dem zweiten Zahnrad kämmendes drittes Zahnrad vorgesehen ist, das relativ zum ersten Zahnrad elastisch vorgespannt ist. Eine solche Ausgestaltung ist mechanisch sehr aufwendig.

[0006] Schließlich wird gemäß der DE 196 16 745 zur Bewegung eines schwingenden Vorgreifers einer Bogendruckmaschine ein eigener gesteuerter Antrieb zur Vermeidung der genannten Momentenwechsel im Normalbetrieb und aus Sicherheitsgründen für den Fall eines Aussetzens des zusätzlich gesteuerten Antriebes eine mechanische Kopplung des Vorgreifers mit dem Hauptantriebsstrang vorgesehen, die allerdings im Normalbetrieb nicht wirksam ist und damit auch im Hauptantriebsstrang keinen Momentenwechsel verursachen kann. Auch diese Lösung ist aufwendig und insbesondere relativ teuer.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen und kostengünstigen Mitteln den Einflüssen von in einem Räderzug aus miteinander kämmenden Zahnradern auftretenden Störmomenten entgegenzuwirken.

[0008] Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe bei einer Druckmaschine der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass zwei gleichsinnig drehenden Zahnradern des Räderzuges eine jeweilige Koppelstelle zugeordnet ist und

eine an den Koppelstellen angelenkte elastische Koppel vorgesehen ist, welche betriebsmäßig vom einen auf das andere der beiden Zahnradern ein sich periodisch veränderndes Drehmoment überträgt.

[0009] Für eine Druckmaschine, insbesondere eine Bogendruckmaschine, mit wenigstens einer, Zylinder und Trommeln umfassenden Verarbeitungsstation und mit einem Räderzug aus miteinander kämmenden und betriebsmäßig die Zylinder und Trommeln antreibenden Zahnradern ist in einer der Erfindungsgedanken weiterbildenden alternativen Ausgestaltung vorgesehen, dass einem der Zahnradern eine ortsfest angelenkte elastische Kurbel zugeordnet ist, die dem Zahnrad betriebsmäßig ein sich periodisch veränderndes Drehmoment einprägt.

[0010] Mit der Erfindung wird eine rein mechanische Lösung ohne eine elektrische Steuerung oder Regelung und einer geringen Anzahl von Teilen vorgeschlagen.

[0011] Gemäß bevorzugter Ausgestaltungen ist eine phasengleiche und radial gleiche Lage der Koppelstellen, eine radial gleiche und phasenverschobene Lage der Koppelstellen oder aber eine radial ungleiche und phasenverschobene Lage der Koppelstellen jeweils bezüglich der beiden Zahnradern vorgesehen.

[0012] Vorteilhaft ist es, wenn die elastische Koppel auch dämpfende Eigenschaften aufweist. So kann sie ein Elastomer aufweisen oder aus einem solchen bestehen, insbesondere in Form eines federnde und dämpfende Werkstoffeigenschaften aufweisenden Polymers. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die elastische Koppel mindestens eine Feder aufweist, wobei insbesondere die elastische Koppel ein Zylindergehäuse und eine Kolbenstange mit einer innerhalb des Zylindergehäuses geführten Widerlagerplatte aufweist und beidseitig an dieser und am Zylindergehäuse angreifende Federn angeordnet sind.

[0013] Gemäß weiteren Ausgestaltungen ist vorgesehen dass die elastische Koppel wenigstens eine starre Koppelstange und eine damit verbundene Blattfeder beziehungsweise zwei starre Koppelabschnitte und eine diese verbindende Blattfeder aufweist.

[0014] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen im einzelnen erläutert sind.

[0015] Dabei zeigt:

[0016] Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Druckmaschine in Seitenansicht;

[0017] Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Teil der Druckmaschine der Fig. 1;

[0018] Fig. 3a-d Alternativen der Zuordnung einer erfindungsgemäß vorgesehenen Koppel zu gleichsinnig drehenden Zahnradern mit jeweils unterschiedlichen Lagen der Koppelstellen;

[0019] Fig. 4 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäß vorgesehenen Koppel;

[0020] Fig. 5 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäß vorgesehenen Koppel mit einer Blattfeder;

[0021] Fig. 6 eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäß vorgesehenen Koppel mit einer zwischen zwei starren Koppelabschnitten angeordneten Blattfeder;

[0022] Fig. 7a-e Stellungen der erfindungsgemäß mit einer elastischen Koppel verbundenen Zylinder (a bis d) und die daraus folgenden Momente (e),

[0023] Fig. 8 eine einem Zahnrad zugeordnete, ortsfest angelenkte elastische Kurbel.

[0024] Eine Bogen 7 verarbeitende Rotationsdruckmaschine weist einen Anleger, Verarbeitungsstationen, insbesondere in Form von Druckwerken 1.1 bis 1.4 und einen

Ausleger auf. Die Bogen werden von einem Bogenstapel 8 entnommen und bei der hier beispielhaft vorgesehenen Art der Vereinzelung der Bogen schuppenförmig über einen Zuführtrisch 9 dem ersten Druckwerk 1.1 zugeführt.

[0025] Der Bogenstapel 8 liegt auf einer gesteuert anheb-  
baren Stapelplatte 10 auf. Die Entnahme der Bogen 7 erfolgt  
von der Oberseite des Bogenstapels 8 mittels eines Saug-  
kopfes 18, der u. a. eine Anzahl von Hub- und Schleppsau-  
gern 19, 21 für die Vereinzelung der Bogen aufweist. Dar-  
über hinaus sind Blaseinrichtungen 22 zur Auflockerung der  
oberen Lagen und Tastelemente 23 zur Stapelnachführung  
vorgesehen. Zur Ausrichtung des Bogenstapels, insbeson-  
dere des oberen Bogens 7 des Bogenstapels 8 sind eine An-  
zahl von seitlichen und hinteren Anschlägen 24 vorgesehen.

[0026] Der oberste Bogen 7 des Stapels 8 wird von Hubs-  
augern 19 angehoben und an die Schleppsauger 21 überge-  
ben, die den Bogen 7 dem Zuführtrisch 9 zuführen. An einem  
dem Anleger abgewandten Ende des Zuführtrisches 9 ist ein  
schwingender Vorgreifer 11 vorgesehen, der die Bogen 7  
vom Zuführtrisch 9 aufnimmt und an eine mit Greifersystem-  
en versehene Anlegertrommel 12 übergibt. Dieser folgen  
aneinandergereichte Bogen verarbeitende Druckwerke 1.1  
bis 1.4, die hier beispielhaft nach dem Offset-Verfahren ar-  
beiten und die den Transfer der Bogen zu einem jeweils  
nachfolgenden Druckwerk mittels mit Greifersystemen ver-  
sehener Zylinder und Trommeln bewerkstelligen. Dem zu  
Folge umfassen die Druckwerke 1.1 bis 1.4 jeweils ein Farb-  
werk 1.1' bis 1.4', im Falle eines Betriebes im Naßoffset-  
Verfahren ein Feuchtwerk, Druckwerkszylinder in Form ei-  
nes Plattenzylinders 2, eines Gummituchzylinders 3 und ei-  
nes Druckzylinders 4. Zwischen einem vorausgehenden der  
Druckwerke 1.1 bis 1.4 und einem nachfolgenden derselben  
ist eine die Bogen von einem Druckzylinder 4 des vorausge-  
henden Druckwerks übernehmende erste Umföhrtrommel 5,  
eine die Bogen von der ersten Umföhrtrommel 5 überneh-  
mende Speichertrommel 6 und eine die Bogen von der Spei-  
chertrommel übernehmende zweite Umföhrtrommel 13 an-  
geordnet, welche den jeweiligen Bogen an den Druckzylin-  
der des nachfolgenden Druckwerks übergibt. Dabei ist be-  
vorzugt wenigstens eine mittels der ersten und zweiten Um-  
föhrtrommel 5 und 13 und der Speichertrommel 6 gebildete  
Bogentransfervorrichtung derart als von einem ersten in ei-  
nen zweiten Betriebszustand und vom zweiten in den ersten  
Betriebszustand umschaltbare Wendeeinrichtung ausgestal-  
tet, dass die zweite Umföhrtrommel 13 bei einer ersten Be-  
triebsart einen jeweiligen Bogen mit voraus-eilender Vorder-  
kante desselben und bei der zweiten Betriebsart mit voraus-  
eilender Hinterkante des Bogens und gewendet an den nach-  
folgenden Druckzylinder 4 übergibt.

[0027] Auf den Druckzylinder 4 des letzten Druckwerkes  
– im vorliegenden Beispiels des Druckwerkes 1.4 – folgt  
eine Auslegetrommel 14, welche ein umlaufendes Greifer-  
system 15 antreibt, das die Bogen, die von der Anleger-  
trommel 12 an den Druckzylinder 4 des ersten Druckwerkes 1.1  
übergeben werden, aus der Rotationsdruckmaschine aus-  
trägt, und auf einem Stapel 16 ablegt.

[0028] Zum Antrieb der Druckwerkszylinder, der Trom-  
meln der Bogentransfervorrichtungen, desjenigen Teils der  
Farb- und Feuchtwerkswalzen, der nicht über Friktion ange-  
trieben wird, der Auslegetrommel, der Anlegertrommel und  
des Vorgreifers ist ein zusammenhängendes Getriebe vorge-  
sehen, welches im vorliegenden Beispiel in der Hauptsache  
von miteinander kämmenden Zahnrädern dargestellt ist,  
während zum Antrieb von Umlenkträdern des Greifersys-  
tems 15 seitens der Auslegetrommel 14 und der Vereinzel-  
ungsvorrichtung seitens der Anlegertrommel Kettentriebe  
vorgesehen sein können.

[0029] Die miteinander kämmenden Zahnräder stellen

sich jeweils dar als einem jeweiligen Zylinder bzw. einer je-  
weiligen Trommel zugeordnetes Zahnrad, wobei zwischen  
einem jeweiligen Zylinder bzw. einer jeweiligen der Trom-  
meln einerseits und den diesen zugeordneten Zahnrädern  
andererseits jeweils eine drehfeste Verbindung besteht, so  
dass sich in Fig. 1 ein jeweiliges der Zahnräder in gleicher  
Weise darstellt, wie der entsprechende Zylinder bzw. die  
entsprechende Trommel.

[0030] Die Gesamtheit der genannten Zahnräder bildet ei-  
nen zusammenhängenden Räderzug mit einem Hauptstrang,  
der sich über alle Druckwerke erstreckt, und mit Seiten-  
strängen, die vom jeweiligen einen der Druckzylinder 4 an-  
treibenden Zahnrad abzweigen und jeweilige Druckwerk-  
zylinder in Form eines der Gummituchzylinder 3 und eines  
der Plattenzylinder 2 sowie Farbwerkswalzen der Farb-  
werke 1.1' bis 1.4' und im vorliegenden Falle Feuchtwerkswalzen antreiben. Das Druckwerk 1.2 kann beispielsweise ein sogenanntes Antriebsdruckwerk bilden, d. h. die Ein-  
speisung der Antriebsleistung mit einem Antriebsmoment  
zum Betrieb der Rotationsdruckmaschine erfolgt dann über  
ein dem Druckwerk 1.2 zugehöriges Zahnrad, hier beispie-  
lweise über dasjenige Zahnrad, welches mit der ersten Um-  
föhrtrommel 5 der auf das Druckwerk 1.2 folgenden Bogen-  
transportvorrichtung verbunden ist.

[0031] Am Zahnrad der Umföhrtrommel 5 erfolgt somit  
eine Verzweigung eines über dieses Zahnrad in die Rotati-  
onsdruckmaschine eingespeisten Leistungsflusses in einen  
Teil, der in Richtung auf das Auslagedruckwerk 1.4 fließt,  
und einen Teil der über das Druckwerk 1.1 fließt und  
schließlich insbesondere den Vorgreifer versorgt. Das den  
Leistungsfluss verzweigende Zahnrad der Umföhrtrommel  
5 des Druckwerks 1.2 stellt somit ein Triebad dar, welches  
Bestandteil des genannten Räderzuges ist, der auf die in Fig.  
1 erkennbare Weise aus der Gesamtheit der im vorliegenden  
Beispiel im gegenseitigen Eingriff stehenden Zahnräder ge-  
bildet ist.

[0032] Dem schwingenden Vorgreifer 11 wird dessen Be-  
wegung in der Regel über ein von dem Räderzug angetriebe-  
nes Kurvengetriebe eingeprägt. Dies erzeugt wechselnde  
Momente im Räderzug. Zum Ausgleich derselben sieht die  
Erfindung eine elastische Koppel 31 zwischen zwei gleich-  
laufenden Zahnrädern des Räderzuges vor, wobei die Kop-  
pel im dargestellten Ausführungsbeispiel an den in der oben  
beschriebenen Weise den Druckzylindern 4 der Druckwerke  
1.1 und 1.2 zugeordneten Zahnrädern angelenkt ist.

[0033] Dies ist in der Fig. 2 näher dargestellt. Mit 4 sind  
jeweils die beiden Druckzylinder der Druckwerke 1.1 und  
1.2 bezeichnet, während mit 6 die zwischen diesen angeord-  
nete Speichertrommel bezeichnet ist, und die zwischen die-  
ser und dem jeweiligen Druckzylinder vorgesehenen Um-  
föhrtrommeln 5, 13 und die diesen zugeordneten Zahnräder  
nicht dargestellt sind.

[0034] Mit den Druckzylindern 4 sind Zahnräder 4' und 4''  
und mit der Umlenktrömmel 6 ein Zahnrad 6' in der oben  
beschriebenen Weise fest verbunden. 32 stellt das Gestell  
bzw. den Rahmen der Druckmaschine dar.

[0035] Die beiden Zahnräder 4', 4'' der Druckzylinder 4  
drehen gleichsinnig. Insoweit ist beispielhaft diesen Zahnrä-  
dern jeweils eine Koppelstelle 34, 35 zugeordnet, an wel-  
chen Anlenkstellen 34', 35' einer elastischen Koppel 31 an-  
gelenkt sind. Ein zeichnerisch hervorgehobener Abschnitt  
33 der Koppel 31 symbolisiert deren auf verschiedene Arten  
realisierbare Elastizität.

[0036] Die Koppelstellen 34, 35 sind je nach einer bevor-  
zugten Ausgestaltung phasengleich und radial gleich, radial  
gleich und phasenverschoben, radial ungleich und phasen-  
gleich oder radial ungleich und phasenverschoben bezüglich  
der beiden Zahnräder angeordnet.

[0037] Bei der Ausgestaltung der Fig. 3a bis 3d sind Koppelabschnitte 36', 38' an ihren den Koppelstellen 34, 35 abgewandten Enden über einen federnde und dämpfende Werkstoffeigenschaften aufweisenden auf Zug und Druck beanspruchbaren Elastomer 44 miteinander verbunden. Dabei zeigt die Fig. 3a eine phasengleiche und radial gleiche Lage der Koppelstellen 34, 35 die Fig. 3b eine radial gleiche und phasenverschobene Lage der Koppelstellen 34, 35 die Fig. 3c eine radial ungleiche (R, R') und phasengleiche Lage der Koppelstellen 34, 35 und schließlich die Fig. 3d eine radial ungleiche (R, R') und phasenverschobene Lage der Koppelstellen 34, 35 jeweils bezüglich der durch die Koppel 36', 38', 44 gekoppelten Zahnräder.

[0038] Bei der Ausgestaltung der Fig. 4 ist ein an einer Koppelstelle 34 angelenkter Koppelabschnitt 36 mit einem Zylindergehäuse 37 versehen, während ein an der Koppelstelle 35 angelenkter Koppelabschnitt 38 eine Kolbenstange 39 aufweist, die an ihrem der Koppelstelle 35 bzw. der Anlenkstelle 35' abgewandten Ende eine im Zylinder 37 geführte Widerlagerplatte 41 trägt, an welcher sich beidseitig derselben am Zylindergehäuse angreifende Druckfedern 42, 43 abstützen.

[0039] Bei der Ausgestaltung der Fig. 5 weist die Koppel 31 eine starre Koppelstange 45 auf, die mit einem ihrer Enden an der Koppelstelle 35 an dem Zahnrad eines Druckzylinders angelenkt ist, während sie an ihrem anderen Ende mit einer Blattfeder 46 verbunden ist, über die sie am entsprechenden Zahnrad des anderen Druckzylinders an der Koppelstelle 34, anlenkbar ist.

[0040] Bei der Ausgestaltung der Fig. 6 weist die elastische Koppel zwei starre Koppelabschnitte 45.1, 45.2 und eine diese verbindende Blattfeder 46' auf. Die Fig. 7a bis 7d zeigen Augenblickstellungen eines Bewegungsablaufes am Beispiel phasengleich und mit gleicher radialer Lage bezüglich der Zahnräder 4' und 4'' angeordneter Koppelstellen 34, 35 wobei die Koppel 31 betriebsmäßig periodisch auf Zug und Druck beansprucht ist, so dass sich der in Fig. 7e qualitativ dargestellte Verlauf eines vom einen auf das andere der Zahnräder 4', 4'' übertragenen, periodisch verändernden Drehmomentes ergibt. In der stark vereinfachten Darstellung ist auf konstruktive Details, wie bspw. eine Sicherung gegen Knicken der Koppel 31 verzichtet.

[0041] Die Elastizität der Koppel 31 ist durch die Feder 33 angedeutet. In einer Stellung, bei der die Koppel 31 maximalen Abstand zur Verbindungslinie 51 zwischen den Achsen 4a, 4b der entsprechenden Zylinder bzw. Zahnräder aufweist, ist die Koppel 31 um eine gewisse Länge  $\Delta L$  vorgespannt (Fig. 7a, c) und zwar bei einer ersten Stellung (Fig. 7a) um  $\Delta L$  gelängt, während die Koppel 31 bei der zweiten um  $180^\circ$  gedrehten Stellung der Zahnräder 4', 4'' (Fig. 7c) um  $\Delta L$  gestaucht ist. Bei den beiden anderen zu den vorgenannten Stellungen um  $90^\circ$  versetzten Stellungen ist die Koppel 31 entspannt (Fig. 7b und 7d).

[0042] Durch die gemäß diesem Ausführungsbeispiel vorgesehene Anlenkung der Koppel 31 an gleichsinnig drehende Zahnräder ergibt sich an diesen ein periodisch schwellendes Koppelmoment, welches bei einer bevorzugten Ausgestaltung zur Vermeidung von ohne dieses Koppelmoment durch Störmomente ausgelösten Zahnflankenwechseln genutzt wird. Hierzu ist dafür Sorge getragen, dass – durch entsprechende Vorspannung der Koppel – die Maxima des Koppelmomentes größer sind als jene der Störmomente und dass hinsichtlich der Phasenlage der Störmomente gegenüber jener des Koppelmomentes letzteres so eingebracht wird, dass einem Zahnflankenwechsel entgegengewirkt wird.

[0043] Für die anderen genannten Varianten der Lagen der Koppelstellen 34, 35 gegenüber den Zahnrädern ergeben

sich ohne weiteres verifizierbare Verhältnisse hinsichtlich des Verlaufes des lokalen Koppelmomentes, wobei sich im Sonderfall phasengleicher und radial gleicher Lage der Koppelstellen 34, 35 anstelle eines schwellenden ein sinusförmiger Verlauf des Koppelmomentes ergibt und die Koppel je nach deren Vorspannung im angelenkten Zustand stets unter einer bestimmten Zugkraft oder aber einer bestimmten Druckkraft steht.

[0044] Störmomente werden nicht nur durch den Vorgreifer 11 sondern auch an anderen Stellen der Druckmaschine erzeugt, beispielsweise durch das periodische Öffnen der Greifer des Greifersystems 15. Insofern ist es vorteilhaft, die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Druckmaschine nicht darauf zu beschränken, dass im Falle einer Mehrzahl von Druckwerken lediglich zwei aufeinanderfolgende wie dargelegt über eine Koppel in Verbindung stehen. Es versteht sich, dass bei mehrfacher Anbringung entsprechender Koppeln auf deren gegenseitige Lage und selbstverständlich beim jeweiligen Verwendungszweck auf die Richtung der Vorspannung der entsprechenden Koppeln zu achten ist.

[0045] Ein möglicher Verwendungszweck besteht darin, die Zahnräder eines Abschnittes des Räderzuges mit einem Koppelmoment zu verspannen, das einen gewissen Betrag größer Null nicht unterschreitet.

[0046] Hierzu sieht eine bevorzugte Ausgestaltung vor, dass ein und denselben Zahnrädern des Räderzuges zwei zueinander phasenverschoben angeordnete Koppeln zugeordnet sind.

[0047] In Fig. 2 sind die hierbei vorgesehenen Arten der Zuordnung schematisch dargestellt, wonach die Zuordnung einer ersten Koppel 31 zu den Zahnrädern 4' und 4'' durch unmittelbare Anordnung der Koppelstellen 34 und 35 an den Zahnrädern 4' und 4'' realisiert ist während die Zuordnung einer zweiten Koppel 31 zu den Zahnrädern 4' und 4'' durch Anlenkung dieser Koppel 31 an mittelbar mit den Zahnrädern 4' und 4'' verbundenen Koppelstellen realisiert ist. Zu dieser mittelbaren Anlenkung ist an einem jeweiligen der Zahnräder 4' und 4'' abgewandten Wellenzapfen der – wie erwähnt, drehfest mit diesen Zahnrädern verbundenen – Zylinder 4 im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils eine Kurbel 47 und 48 drehfest mit dem entsprechenden Wellenzapfen verbunden und die zweite Koppel 31 an eine jeweilige Koppelstelle 34 und 35 dieser Kurbeln angelenkt. [0048] Hiermit ergibt sich ein Gesamtmoment, welches sich aus den Koppelmomenten zusammensetzt, die von einer jeweiligen der beiden Koppeln 31 erzeugt werden, wobei der zeitliche Verlauf des Gesamtmomentes insbesondere durch die gegenseitige Phasenlage der beiden Koppeln beeinflussbar ist. Dies erleichtert die Abstimmung der Extrema eines von dem Gesamtmoment dargestellten Koppelmomentes derart, dass sie zeitgleich mit den Extrema von Störmomenten auftreten.

[0049] Eine bevorzugte Ausgestaltung mit wie dargelegt zwei gegeneinander phasenverschobenen Koppeln, die auf ein und dieselben Zahnräder wirken, sieht eine Phasenverschiebung um  $90^\circ$  vor. Hiermit wird ein Verlauf des als Koppelmoment wirksamen Gesamtmomentes erzielt, bei welchem die Momentenschwankungen verglichen mit dem Fall der Verwendung von nur einer Koppel relativ gering sind und die Minima der Momentenschwankungen bei entsprechender Vorspannung der Koppeln auf ein derartiges Niveau einstellbar sind, dass der Resonanzbereich der Druckmaschine ohne Zahnflankenwechsel durchfahren werden kann.

[0050] Insofern bei den dargelegten Ausgestaltungen seitens der Koppeln betriebsmäßig Arbeit – im Sinne der Längung oder Stauchung der elastischen Koppeln – erbracht wird hat diese Arbeit zwangsläufig eine Rückwirkung auf das über die eingespeiste Antriebsleistung eingeprägte An-

triebsmoment. Dieses ist also insbesondere in der Weise beeinflussbar, dass durch eine geeignete Wahl der Phasenlagen der Extrema eines entsprechenden Koppelmomentes insbesondere unerwünschte periodische Spitzenwerte des Antriebsmomentes abbaubar sind.

[0051] Eine den Erfindungsgedanken – einem Zahnrad neben dem hierauf seitens des Antriebsmomentes wirkenden Drehmomentes ein zusätzliches periodisch veränderliches Moment einzuprägen – weiterbildende Ausgestaltung ist in Fig. 8 schematisch wiedergegeben.

[0052] Hiernach ist einem Zahnrad – hier beispielhaft dem Zahnrad 4' des Räderzuges – eine elastische Kurbel 31' derart zugeordnet, dass sie diesem ein sich periodisch veränderndes Drehmoment einprägt.

[0053] Die Kurbel 31' ist entsprechend der Koppel 31 gemäß Fig. 2 wiederum mit einem zeichnerisch hervorgehobenen Abschnitt 33 dargestellt, welcher die auf verschiedene Arten realisierbare Elastizität der Kurbel 31 symbolisiert. Die Zuordnung der Kurbel 31' zu dem Zahnrad 4' erfolgt je nach Ausgestaltung durch unmittelbare Anlenkung an das Zahnrad 4' oder durch Anlenkung an eine mittelbar mit dem Zahnrad 4' verbundene Koppelstelle.

[0054] Die Kurbel 31' verrichtet betriebsmäßig Arbeit, so dass auch mit dieser Ausgestaltung eine gezielte Rückwirkung auf das dem Räderzug seitens der Antriebsleistung eingeprägte Antriebsmoment insbesondere der Art möglich ist, dass unerwünschte Spitzenwerte des Antriebsmomentes abgebaut werden.

#### Patentansprüche

1. Druckmaschine, insbesondere eine Bogendruckmaschine mit mehreren, insbesondere Zylinder und Trommeln umfassenden Verarbeitungsstationen und mit einem Räderzug aus miteinander kämmenden und betriebsmäßig die Zylinder und Trommeln antreibenden Zahnrädern, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwei gleichsinnig drehenden Zahnrädern (4', 4'') des Räderzuges eine jeweilige Koppelstelle (34, 35) zugeordnet ist und eine an den Koppelstellen (34, 35) angelenkte elastische Koppel (31) vorgesehen ist, welche betriebsmäßig vom einen auf das andere der beiden Zahnräder (4', 4'') ein sich periodisch veränderndes Drehmoment überträgt.
2. Druckmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine phasengleiche und radial gleiche Lage der Koppelstellen (34, 35) bezüglich der beiden Zahnräder (4', 4'').
3. Druckmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine radial gleiche und phasenverschobene Lage der Koppelstellen (34, 35) bezüglich der beiden Zahnräder (4', 4'').
4. Druckmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine radial ungleiche und phasengleiche Lage der Koppelstellen (34, 35) bezüglich der beiden Zahnräder.
5. Druckmaschine nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine radial ungleiche und phasenverschobene Lage der Koppelstellen (34, 35) bezüglich der beiden Zahnräder.
6. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Koppel dämpfend und federnd ausgebildet ist.
7. Druckmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Koppel (31) ein Elastomerteil (44) aufweist.
8. Druckmaschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppel ein federndes und

dämpfendes Polymer aufweist.

9. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Koppel eine Feder (33, 42, 43, 46) aufweist.

10. Druckmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Koppel ein Zylindergehäuse (37) und eine Kolbenstange (39) mit einer innerhalb des Zylindergehäuses (37) geführten Widerlagerplatte (41) aufweist und beidseitig an dieser und am Zylindergehäuse (37) angreifende Federn (42, 43) angeordnet sind.

11. Druckmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Koppel (31) eine starre Koppelstange (45) und eine damit verbundene Blattfeder (46) aufweist.

12. Druckmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die elastische Koppel zwei starre Koppelabschnitte (45.1, 45.2) und eine diese verbindende Blattfeder (46') aufweist.

13. Druckmaschine nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass den beiden gleichsinnig drehenden Zahnrädern (4', 4'') eine zweite elastische Koppel (31) zugeordnet ist, welche betriebsmäßig vom einen auf das andere der beiden Zahnräder (4', 4'') ein sich periodisch veränderndes Drehmoment überträgt.

14. Druckmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Koppeln (31) gegeneinander phasenverschoben angeordnet sind.

15. Druckmaschine, insbesondere eine Bogendruckmaschine, mit wenigstens einer, Zylinder und Trommel umfassenden Verarbeitungsstation und einem Räderzug aus miteinander kämmenden und betriebsmäßig die Zylinder und Trommeln antreibenden Zahnrädern, gekennzeichnet durch eine einem der Zahnräder derart zugeordnete elastische Kurbel (31'), dass sie diesem ein sich periodisch veränderndes Drehmoment einprägt.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

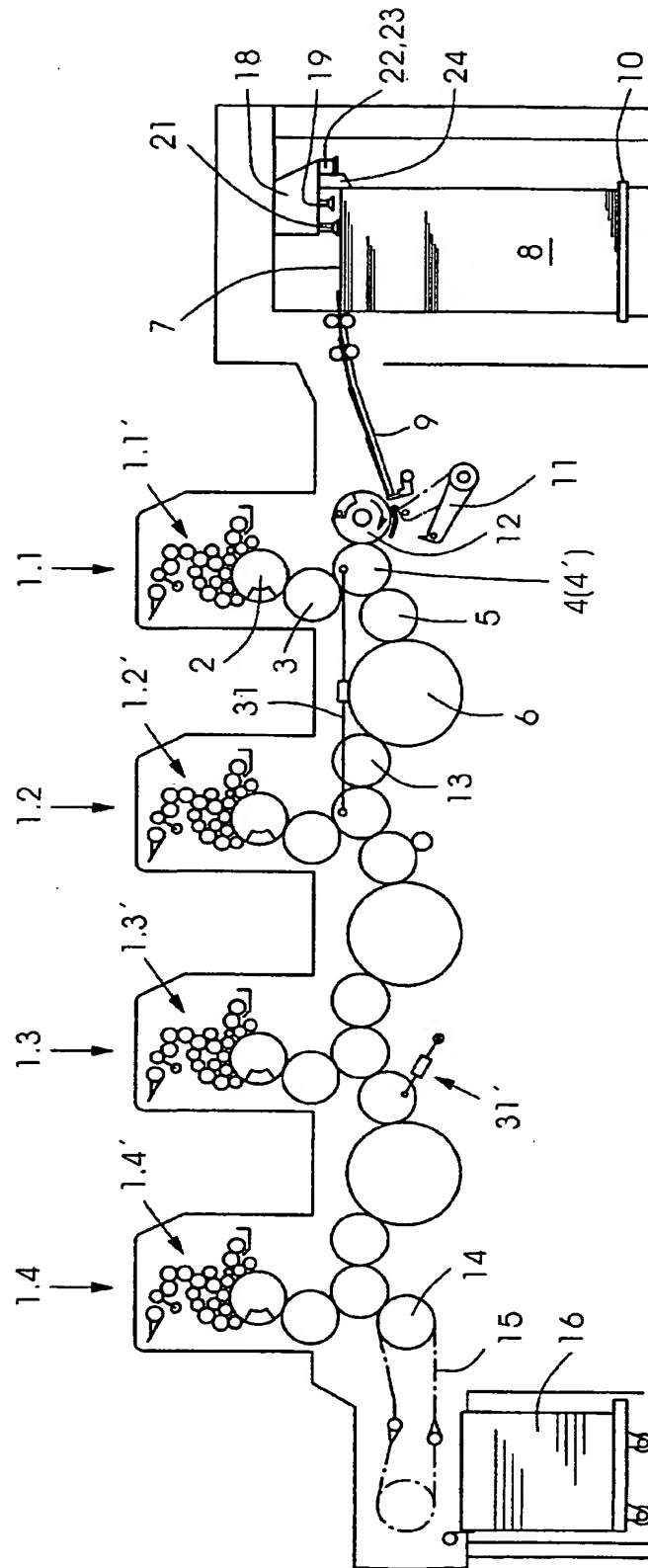


Fig.1



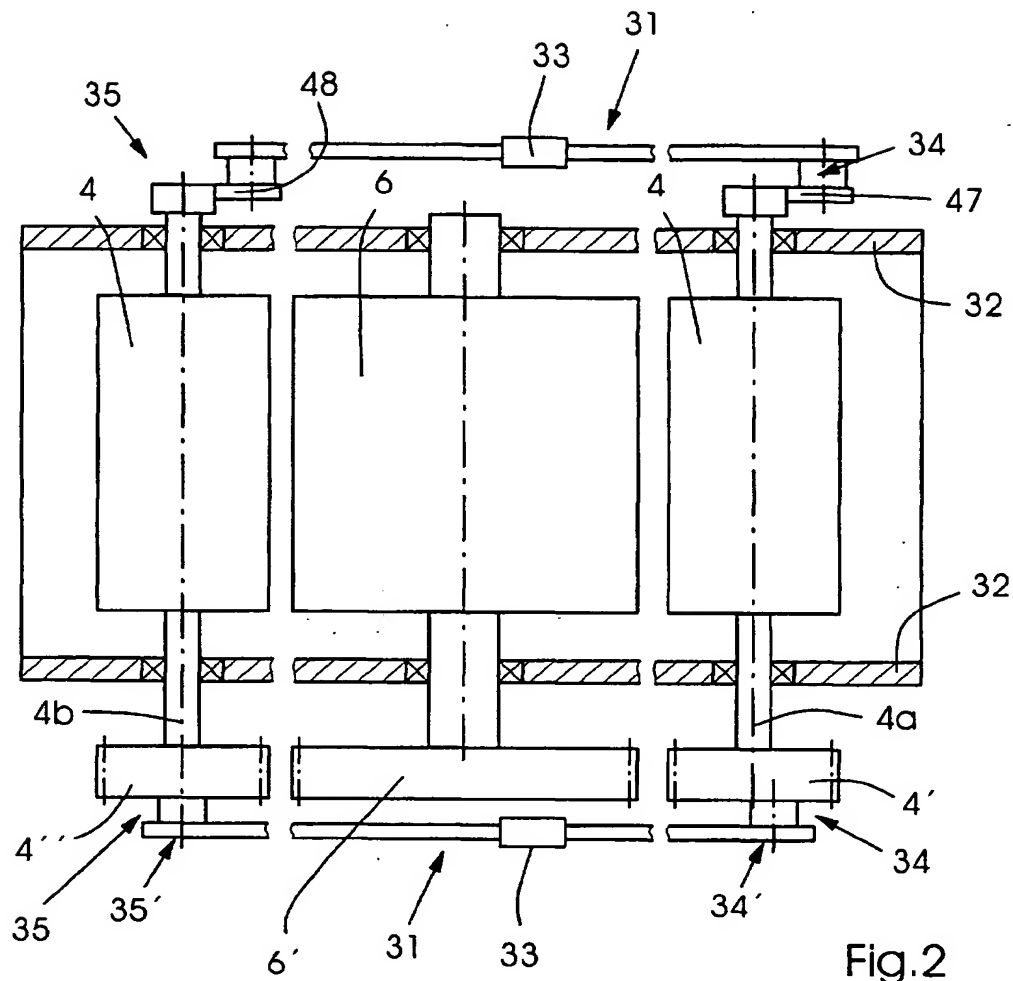


Fig. 2

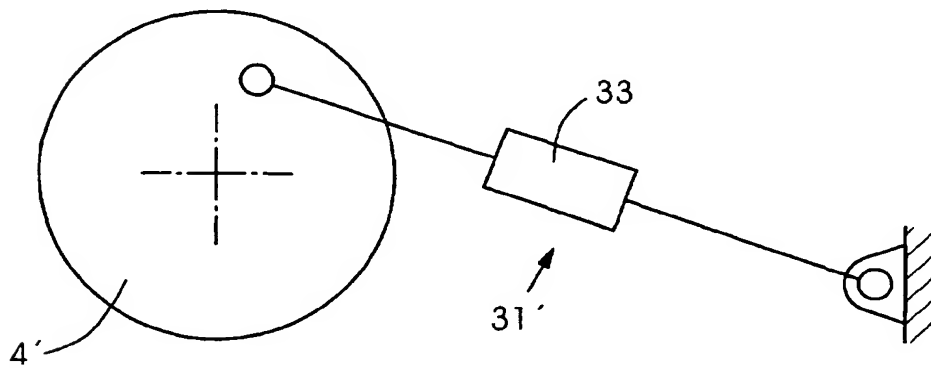


Fig. 8

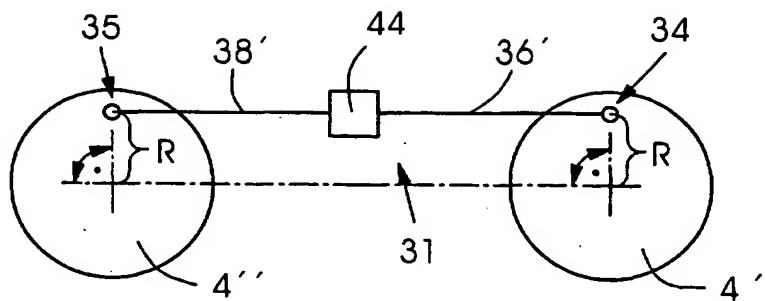


Fig.3a

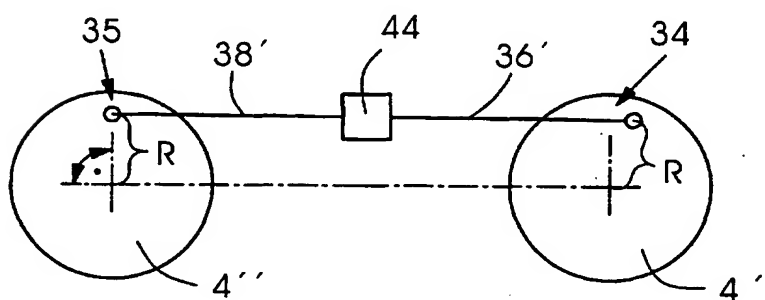


Fig.3b

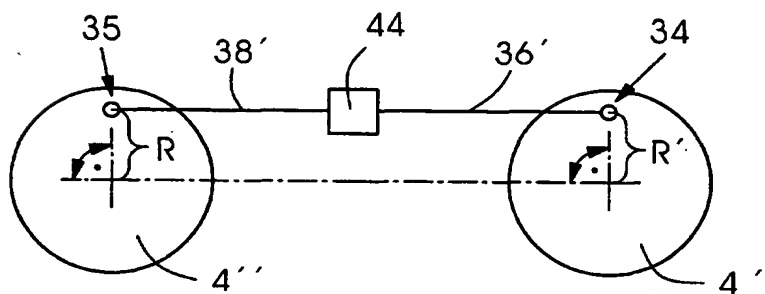


Fig.3c

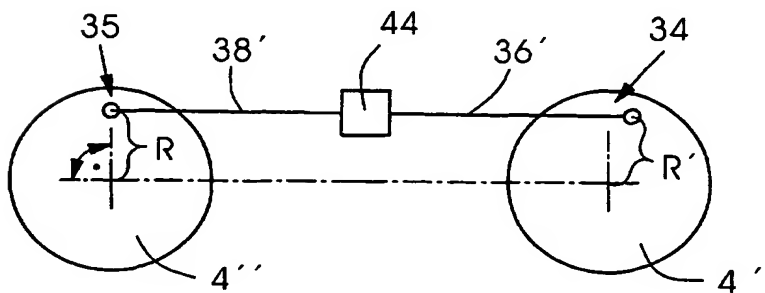


Fig.3d

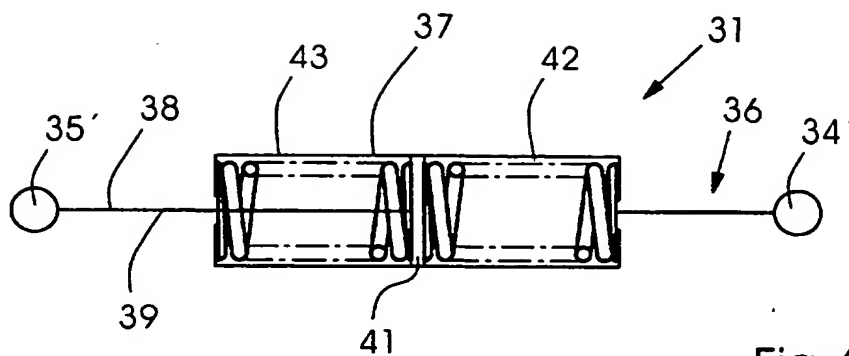


Fig.4

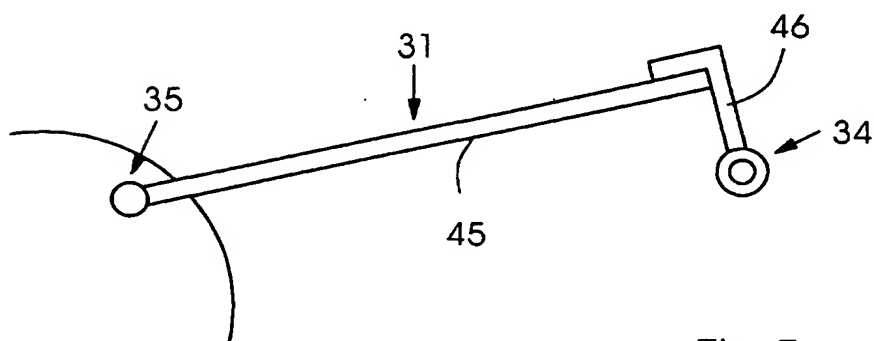


Fig.5

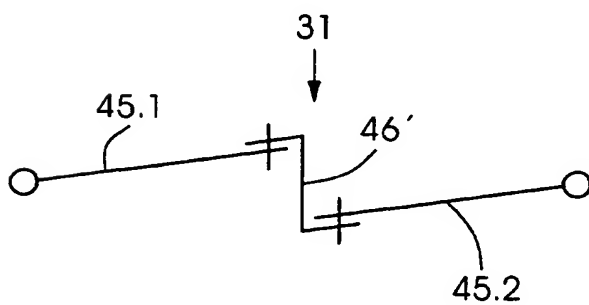


Fig.6

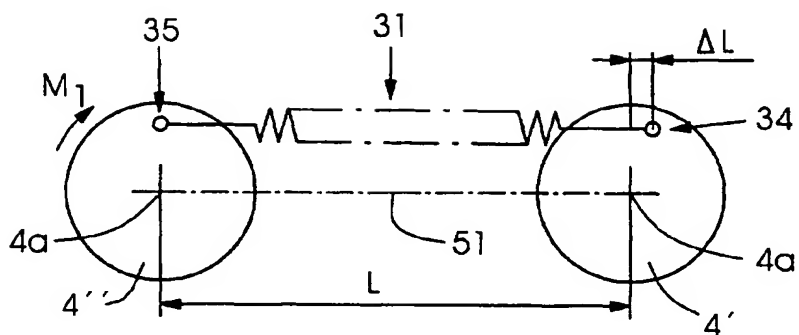


Fig. 7a

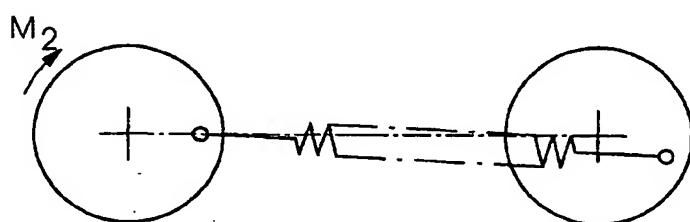


Fig. 7b

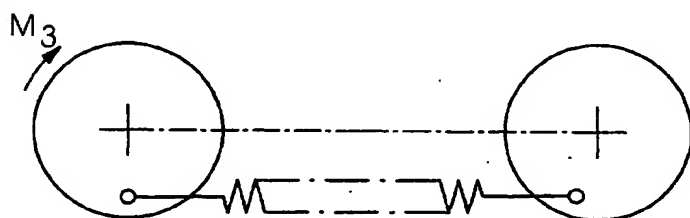


Fig. 7c

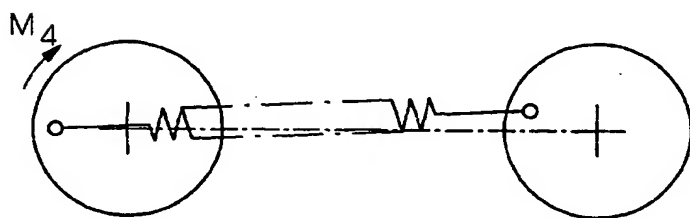


Fig. 7d

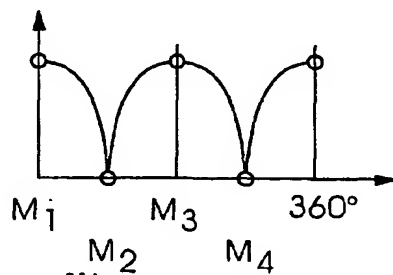


Fig. 7e